

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1913-1914. — N° 133

LE
NYSTAGMUS CALORIQUE
D'ORIGINE OTIQUE
ET SES EXPLICATIONS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 8 Juillet 1914

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

René GRAIN

Né à la Goulette (Tunisie), le 2 décembre 1888.

Ancien Interne de l'Hôpital Prince-Albert (Monaco).



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

Juillet 1914



Digitized by the Internet Archive
in 2026



FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1913-1914. — N° 133

LE
NYSTAGMUS CALORIQUE
D'ORIGINE OTIQUE
ET SES EXPLICATIONS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 8 Juillet 1914

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

René GRAIN

Né à la Goulette (Tunisie), le 2 décembre 1888.

Ancien Interne de l'Hôpital Prince-Albert (Monaco).



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

—
Juillet 1914

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYON.
J. COURMONT ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVÉAU, AUGAGNEUR, SOULIER, TRIPIER, CAZENEUVE, LÉPINE, PIERRET,
BEAUVISAGE, LACASSAGNE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER
Cliniques chirurgicales.	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements	BARD
Clinique ophtalmologique	TIXIER
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BÉRARD
Clinique des maladies nerveuses et mentales	FABRE
Clinique des maladies des enfants	ROLLET
Clinique des maladies des femmes	NICOLAS
Physique médicale	LÉPINE (J.)
Chimie médicale et pharmaceutique	WEILL
Chimie organique et Toxicologie	POLLOSSON (A.)
Matière médicale et Botanique	CLUZET
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ
Anatomie	MOREL
Anatomie générale et Histologie	MOREAU
Physiologie.	GUIART
Pathologie interne.	COLLET
Pathologie et Thérapeutiques générales	LESTEUR
Anatomie pathologique.	PAVIOT
Médecine opératoire	POLLOSSON (M.)
Médecine expérimentale et comparée	COURMONT (P.)
Médecine légale.	ETIENNE MARTIN
Hygiène :	COURMONT (J.)
Thérapeutique	PIC
Pharmacologie	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Physiologie, cours complémentaire	MM. DOYON
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS
Pathologie externe.	VALLAS
Maladies des voies urinaires	ROCHET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agrégé
Propédeutique chirurgicale	BÉRARD,	—
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR,	—
Embryologie	LATARJET,	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN,	—
Chirurgie expérimentale	VILLARD,	—
Clinique infantile	MOURIQUAND,	—
Déontologie et médecine professionnelle	X...,	—

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	LATARJET	MOURIQUAND	FROMENT
COMMANDEUR	BPETIN	ARLOING (E.)	THEVENOT (Lucien)
NEVEU-LEMAIRE	LERICHE	GUILLEMARD	PIÉRY
LAROYENNE	THEVENOT (Léon)	POLICARD	COTTE
VORON	TAVERNIER	GARIN	DUROUX
NOGIER	CADE	SAVY,	

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. LANNOIS, Président ; MORAT, Assesseur ;
MM. DOYON, professeur, et FROMENT, Agrégé.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation

A MON PÈRE

Témoignage de gratitude et de reconnaissance.

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

A MES SŒURS

A MES PARENTS

A MES AMIS

A la mémoire de mon très regretté Maître

MONSIEUR LE PROFESSEUR JABOULAY

A mon Maître et Président de thèse :

MONSIEUR LE DOCTEUR LANNOIS

Médecin honoraire des Hôpitaux,
Professeur adjoint de Clinique oto rhino-laryngologique.

Admis à suivre votre enseignement, c'est vous, mon cher Maître, qui avez guidé nos premiers pas dans l'étude si difficile de l'oto-rhino-laryngologie. Avec une bienveillance inlassable, vous nous avez fait bénéficier de votre enseignement. Après nous avoir inspiré le sujet de cette thèse, pour laquelle vous ne nous avez ménagé ni les précieuses indications, ni les avis éclairés, vous nous avez fait l'honneur d'en accepter la présidence. Je suis heureux, mon cher Maître, de vous en témoigner toute ma reconnaissance et de vous assurer de mon entier dévouement.

A mon Maître

MONSIEUR LE DOCTEUR MORAT

Professeur de Physiologie.

Depuis notre entrée dans votre laboratoire vous n'avez cessé, mon cher Maître, de nous prodiguer les marques de votre dévouement. Votre appui, que vous nous avez accordé sans ménagement, nous a toujours facilité la tâche et vous avez été constamment pour nous le plus bienveillant des Maîtres. Aujourd'hui vous nous faites un grand honneur en acceptant de faire partie de notre jury de thèse. Je vous en remercie, mon cher Maître, très sincèrement et vous assure de mon entier attachement et de toute ma gratitude.

A mon Maître

MONSIEUR LE DOCTEUR DOYON

Professeur adjoint de Physiologie.

C'est un souvenir ému que j'emporte de ces années, trop courtes, passées dans votre laboratoire. Jamais votre bienveillance n'a été en défaut et vos judicieux conseils nous ont toujours guidé vers un but certain, Vous nous avez orienté vers la bactériologie et l'histologie, puis vers l'oto-rhino-laryngologie : vous avez mis à notre disposition le matériel que nécessitaient les expériences de ce travail, et dans maintes circonstances nous avons été l'objet de votre haute bienveillance. Soyez assuré, mon cher Maître, de ma plus sincère et plus entière reconnaissance.

AVANT-PROPOS

Avant d'aborder l'étude du sujet qui fait l'objet de ce travail, nous tenons à nous acquitter ici de la dette de reconnaissance que nous avons contractée pendant les quelques années qu'a duré notre séjour à la Faculté.

M. le professeur RENAUT, qui nous a fait le grand honneur de nous agréer dans son laboratoire, nous a toujours fait profiter de son enseignement et ne nous a ménagé ni les bons conseils, ni les bons exemples : qu'il daigne accepter l'hommage de notre très respectueuse reconnaissance.

M. le professeur P. COURMONT nous a admis à travailler sous sa direction. Dans son service hospitalier, il nous a prodigué un enseignement clinique constamment profitable ; il nous a également associé à ses travaux de laboratoire auxquels nous sommes fier d'avoir contribué ; qu'il soit assuré de notre plus entier dévouement.

Nous prions MM. les professeurs agrégés REGAUD, POLICARD et DUBREUIL, auprès desquels nous

avons trouvé constamment l'accueil le plus favorable et qui nous ont si souvent aidé de leur grande expérience, d'agréer nos remerciements les plus sincères.

M. le professeur agrégé FROMENT, en acceptant de faire partie de notre jury, nous fait un honneur dont nous ne saurions trop le remercier.

LE
NYSTAGMUS CALORIQUE
D'ORIGINE OTIQUE
ET SES EXPLICATIONS

INTRODUCTION

Depuis longtemps déjà, il était connu que l'oreille interne n'était pas un organe purement auditif, mais qu'il y avait aussi, anatomiquement lié à cet appareil, un autre appareil dont la fonction problématique était en droit d'étonner les premiers expérimentateurs. Cet appareil est l'ensemble formé par l'utricule et les trois canaux semi-circulaires, encore appelé le labyrinthe. C'est FLOURENS qui, le premier, a étudié expérimentalement l'effet de la destruction ou de l'irritation de cet appareil et principalement des canaux semi-circulaires. Parmi ces phénomènes, qui consistent en perte de l'équilibre, mouvements de manège, perte de la faculté d'orientation, il en est un qui est extrêmement important, représentant en somme l'effet de la destruction ou de l'irritation labyrinthique, c'est le nystagmus.

Or, tandis que l'on possédait des méthodes sûres pour examiner la fonction auditive, l'on manquait totalement de procédés cliniques pour vérifier l'état de l'appareil vestibulaire. Aussi, les auteurs, qui se sont occupés de cette question, ont-ils cherché des méthodes certaines d'exploration. Certains auteurs considérant, avec MACH et BREUER, que les canaux semi-circulaires sont le siège des sensations de mouvements placent l'organisme à explorer sur une table ou un siège tournant, et se contentent de la sensation subjective de mouvement.

VON STEIN a institué des exercices fort minutieux pour explorer les troubles statiques en rapport avec les lésions vestibulaires.

Ces différentes méthodes sont peu applicables pratiquement. Il fallait, en effet, avoir un point de repère ou signe constant à l'état normal, qui soit susceptible par ses variations de faire constater les altérations de l'appareil vestibulaire.

C'est BARANY, en 1906, qui a doté la clinique d'une méthode sûre d'investigation : la recherche du nystagmus. Depuis FLOURENS, on savait que les secousses nystagmiques étaient la traduction d'une irritation vestibulaire. BARANY a adopté ce phénomène comme moyen de contrôle de l'état de cet appareil, car celui-ci est constant à l'état normal et varie, en plus ou en moins, comme l'excitabilité labyrinthique.

FLOURENS et DE CYON avaient déjà observé les secousses nystagmiques à l'état pathologique, mais c'est BARANY qui a montré la valeur clinique de ce signe qui est *constant* à l'état normal.

Pour faire apparaître ce phénomène, on dispose de procédés multiples.

On peut le provoquer en faisant passer un courant continu faible à travers l'oreille à examiner, en plaçant une électrode sur l'oreille correspondante et une autre sur la nuque : c'est le *nystagmus galvanique*.

Ou bien on peut placer le sujet sur un fauteuil tournant et lui imprimer un mouvement de rotation. A l'arrêt, il y a un nystagmus provoqué : c'est le *nystagmus rotatoire*.

Ou bien on peut, en irriguant l'oreille avec de l'eau chaude ou froide, produire un nystagmus : c'est le *nystagmus calorique*.

C'est cette dernière épreuve, *qui ne peut prêter à erreur*, qui est la plus simple à réaliser et c'est aussi celle qui donne les meilleurs résultats cliniques.

1° Le nystagmus se produit-il à l'épreuve calorique, c'est que l'appareil vestibulaire est intact.

2° Le nystagmus est-il au contraire affaibli, retardé ou absent, c'est que l'appareil vestibulaire est lui-même lésé ou détruit.

Ce fait est d'une importance capitale, à l'heure actuelle, où la chirurgie labyrinthique a fait de grands progrès. Aussi, HAUTANT, dans son travail sur « les Indications de la trépanation labyrinthique ¹ » en fait-il ressortir toute la signification et lui donne-t-il la valeur d'une indication opératoire.

Beaucoup d'auteurs, BAGINSKI, HÖGYES, LUCÆ et

¹ HAUTANT, *Annales des maladies du nez, de la gorge et des oreilles*, mars 1914.

autres, s'étaient déjà aperçu que l'injection d'eau dans l'oreille provoquait du nystagmus. Aussi ont-ils cherché à expliquer ce phénomène.

Disons tout de suite que les différentes hypothèses que ces auteurs ont soutenues sont, à l'heure actuelle, complètement abandonnées, et que BARANY a donné, en 1906, une théorie qui, bien qu'ayant besoin d'être confirmée, explique la production du nystagmus, de la manière la plus rationnelle et la plus conforme à l'expérimentation : c'est la *théorie endolymphatique*, expliquant la production du nystagmus par l'excitation que provoque un courant endolymphatique d'un sens déterminé, en passant sur les cils des crêtes ampullaires. C'est cette théorie que nous nous proposons de discuter dans ce travail, en appuyant cette discussion de faits expérimentaux ou théoriques qui parlent pour ou contre elle.

CHAPITRE PREMIER

§ 1. Résumé anatomique de l'oreille interne.

L'oreille interne se divise en deux parties : l'une, qui sert exclusivement à l'audition, c'est le limaçon ; l'autre, qui possède une fonction beaucoup plus complexe, c'est cet ensemble formé par l'utricule, le saccule et les trois canaux semi-circulaires. Seule la dernière partie nous intéressera, et c'est son anatomie que nous allons ici indiquer brièvement.

L'appareil vestibulaire membraneux ou labyrinthe est composé :

1° De l'utricule et du saccule enfermés dans une cavité osseuse qui forme le vestibule ;

2° Des trois canaux semi-circulaires.

Ces canaux semi-circulaires sont respectivement :

a) Le canal semi-circulaire horizontal, qui est à peu près situé dans le plan horizontal ;

b) Le canal semi-circulaire vertical antérieur, qui est perpendiculaire à l'axe de la pyramide rocheuse ;

c) Le canal semi-circulaire vertical postérieur, parallèle à l'axe de cette pyramide.

Ces trois canaux, perpendiculaires entre eux, sont ainsi dirigés suivant les trois dimensions de l'espace.

Chacun de ces canaux possède à l'une de ses extrémités un renflement : l'ampoule. Au niveau de cette ampoule, qui forme la partie sensorielle de l'organe, se trouve un épithélium qui possède la constitution suivante :

Tout d'abord une membrane basale, au-dessus de laquelle se trouve étalée une couche de cellules basales assez espacées ; puis des cellules de soutien qui, par une de leurs extrémités, viennent passer entre les cellules basales pour aller s'insérer par un véritable pied sur la membrane basale et, par l'autre, s'insinuent entre les cellules sensorielles. Entre le corps de ces cellules et les cellules basales, se trouve le *plexus basal de Ranvier*. Les troisièmes éléments sont les cellules sensorielles, présentant à leur surface libre un cil unique et très long. C'est autour de ces cellules que les fibres nerveuses viennent se terminer par des arborisations libres.

Les taches acoustiques de l'utricule et du saccule possèdent un épithélium en tous points semblable à celui des ampoules, mais on constate sur les cils la présence de masses cristallines : les *otolithes*.

Ces différentes parties du labyrinthe : utricule, saccule et canaux semi-circulaires, baignent dans un liquide, la périlymphe et sont remplis par un autre liquide : l'endolymphe.

§ 2. Innervation du labyrinthe.

L'oreille interne composée de deux parties fonctionnellement distinctes : limaçon d'une part, labyrinthe

de l'autre, possède une double innervation correspondant à chacun de ces appareils. C'est au nerf auditif ou nerf de la huitième paire qu'est dévolue l'innervation sensorielle de ces organes.

Ce nerf se compose en réalité de deux branches qui ont des origines et des terminaisons distinctes. La première branche est le *nerf cochléaire*, destiné au limaçon, l'autre est le *nerf vestibulaire*, destiné au labyrinthe. Cette notion que personne ne discute actuellement n'a pourtant pas toujours été admise, et SCHIFF disait que : « l'hypothèse d'après laquelle le nerf acoustique est constitué de deux branches distinctes ne repose sur aucun fondement ».

Le nerf vestibulaire prend naissance par trois rameaux au niveau des canaux semi-circulaires de l'utricule et du saccule. A sa sortie du labyrinthe, il se jette dans le ganglion de Scarpa, qui est ici l'analogue d'un ganglion spinal à cellules bipolaires. De là il se porte vers le bulbe et y pénètre entre le corps restiforme et la racine inférieure du trijumeau. Il se divise alors en deux sortes de branches : les unes, ascendantes, se rendent aux noyaux situés au-dessous du plancher du quatrième ventricule : le *noyau dorsal interne*, le *noyau de Deiters*, le *noyau de Bechterew* : les autres descendantes forment la racine inférieure de l'acoustique qui va se terminer dans une colonne de cellules nerveuses qui se fusionne avec le noyau de BURDACH. Telle est l'opinion classique.

Des trois noyaux, dorsal interne, de DEITERS et de BECHTEREW partent des fibres qui sont en relations avec d'autres parties du névraxe.

1^o *Les fibres cérébelleuses ou faisceau acoustico-*

cérébelleux de CAJAL naissent des trois noyaux et, passant par le pédoncule cérébelleux inférieur, se terminent dans les noyaux du cervelet: le noyau du toit, le noyau globuleux, l'embolus, d'où repartent des fibres qui se rendent à l'écorce cérébelleuse et, de là, à la zone sensitivo-motrice de ROLANDO en passant, après entrecroisement, par le *noyau rouge de Stilling* et la capsule interne.

2° *Les fibres de la formation réticulaire* naissent du noyau de Deiters et dorsal interne, se portent en dedans, pour disparaître dans la formation réticulaire du côté opposé. Il est probable que, devenant alors verticales, elles se mêlent aux fibres du ruban de REIL.

3° *Les fibres obliques* naissent sur le côté interne du noyau de Deiters et se portent en avant et en dedans. Leurs terminaisons ne sont pas connues.

4° *Les fibres pour les noyaux des nerfs oculo-moteurs* naissent du noyau de Deiters et du noyau dorsal interne. Ces fibres sont surtout homolatérales, se rendant aux noyaux oculo-moteurs du même côté accessoirement hétérolatérales.

Le nerf vestibulaire est ainsi en relation directe avec l'écorce cérébelleuse, ce qui explique les troubles de la statique, le cervelet étant l'organe auquel est dévolu la conservation de l'équilibre et, en rapport direct et indirect avec les noyaux oculo-moteurs, ce qui explique le phénomène qui se passe du côté des yeux : le nystagmus.

§ 3. Aperçu physiologique des canaux semi-circulaires.

Quel est le rôle des canaux semi-circulaires dans l'organisme et quelle fonction sont-ils appelés à remplir? Cette question a été longuement débattue et nombreux sont les auteurs qui ont cherché une explication coïncidant avec les faits expérimentaux. Cependant, il semble que la majorité se soient ralliés à l'opinion suivante : les canaux semi-circulaires représentent un organe sensoriel spécial, véritable sixième sens, destiné à l'orientation de l'individu dans l'espace. FLOURENS (1848) considérait les canaux semi-circulaires comme un appareil régulateur de la sensation de mouvement ; GOLTZ (1870), comme un organe sensoriel servant au maintien de la tête en position d'équilibre : « Les canaux semi-circulaires sont pour ainsi dire un organe sensoriel servant au maintien de l'équilibre de la tête et par suite de tout le corps ¹. »

MACH et BREUER (1873) et CRUM BROWN (1874) en font « l'organe de la sensation de mouvement » donnant par la perception des mouvements rectilignes ou circulaires la position de la tête par rapport au monde extérieur, provoquant ainsi le maintien de l'équilibre et par suite de tout le corps.

DE CYON (1876) regarde les canaux semi-circulaires comme un organe sensoriel dont la fonction est, par l'intermédiaire des impressions reçues de l'extérieur,

¹ GOLTZ, Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinths (*Archiv für Physiologie*, Bd III, 1870, p. 172).

de servir à l'orientation dans les trois dimensions de l'espace (organe du sens de l'espace). LABORDE en 1881 écrit : « C'est un organe sensitivo-moteur associé au sens de l'ouïe et destiné à faire exécuter les mouvements de la tête et du corps que provoque l'impression sonore. » VIGUIER (1882) fait des canaux semi-circulaires un organe d'orientation dans l'espace. EWALD (1892) en fait le siège du tonus musculaire.

Expérimentalement, FLOURENS a montré le premier que la section ou la lésion des canaux semi-circulaires provoquait des mouvements anormaux, se produisant dans le plan du canal excité ou sectionnés. De nombreux auteurs se sont occupés dans la suite de ces phénomènes : GOLTZ (1870), DE CYON (1876), SPAMER (1880), BAGINSKI (1881), BREUER (1889) et d'autres ont répété avec des variantes les expériences initiales de FLOURENS et sont arrivés aux mêmes résultats. Seule l'interprétation varie et la cause qui est à l'origine de ces mouvements bien particuliers n'est du reste pas encore entièrement élucidée.

Mais il est un fait qui, cliniquement, est bien connu. C'est le vertige de rotation à la suite de l'excitation des canaux semi-circulaires. Si, chez un malade présentant une déhiscence au niveau du canal semi-circulaire horizontal, on appuie sur la paroi de ce canal, immédiatement on observe la production d'un vertige intense avec troubles de l'équilibre, et phénomènes oculaires.

Tels sont les trois symptômes du vertige de rotation.

Le premier est la sensation de déplacement qui se produit dans un sens déterminé, suivant le canal excité et dans *le plan de ce canal*.

Les *troubles de l'équilibre* sont des tendances à la chute du côté opposé au canal excité.

Les *mouvements oculaires* ou *nystagmus* se produisent eux aussi dans le plan du canal interrogé, et dans une direction fixe.

Il y a une relation manifeste entre ces trois symptômes, mais cependant, il peut y avoir du nystagmus sans vertige appréciable (sujets unilabyrinthiques) et sans troubles de l'équilibre marqués, de même que l'on peut observer une sensation vertigineuse très accusée, sans nystagmus apparent.

Quoi qu'il en soit, ce sont les canaux semi-circulaires qui conditionnent l'apparition du vertige rotatoire. Dans tous les cas où ceux-ci sont détruits, celui-ci n'apparaît plus, et il nous a été donné de vérifier ce fait sur un malade dont un labyrinthe était totalement détruit. Celui-ci était, du côté lésé, entièrement réfractaire, pour ainsi dire, à l'épreuve calorique, excitant particulièrement puissant des canaux semi-circulaires, quel que soit le temps pendant lequel ait été faite cette épreuve.

De là, nous pouvons en déduire une conséquence pratique très importante :

1° Si, en excitant les canaux semi-circulaires, nous trouvons une réaction nette avec vertige, nystagmus, troubles statiques, c'est que ceux-ci sont intacts ;

2° Si, en faisant agir le même excitant, on ne provoque l'apparition d'aucun de ces trois phénomènes, c'est que les canaux semi-circulaires sont inexcitables ;

3° Si, toujours avec le même excitant, on obtient une réaction faible, c'est que les canaux semi-circu-

lares sont hypoeccitables, c'est-à-dire fonctionnellement insuffisants.

4° Si la réaction se produit dans un laps de temps inférieur à la normale, c'est que les canaux sont hyperexcitables.

D'autres symptômes accompagnent le vertige, le nystagmus et les troubles statiques; ce sont :

Les nausées ;

La pâleur de la face ;

Le tremblement ;

Parfois, un état syncopal.

CHAPITRE II

LE NYSTAGMUS PROVOQUÉ

Il faut bien se garder de confondre le nystagmus spontané avec le nystagmus provoqué. Tandis que le premier apparaît à l'état pathologique, sans cause d'irritation extérieure révélant des altérations de l'appareil labyrinthique, ou bien au contraire des lésions nerveuses, le second n'apparaît que dans des conditions bien déterminées, et sous l'influence d'excitations extérieures il est facile de le provoquer. Il est sous la dépendance de l'intégrité fonctionnelle de l'appareil labyrinthique, s'affaiblissant ou disparaissant dans la destruction des canaux semi-circulaires, s'exagérant, par contre, quand ceux-ci sont hyperexcitables.

§ 1. Définition du nystagmus.

BONNIER¹ (1895) donne du nystagmus la définition suivante : « Le nystagmus est un spasme non pas de deux muscles antagonistes alternativement contractés, mais d'un seul muscle, généralement l'abducteur du

¹ P. BONNIER, *Revue Neurologique*, 1895, p. 674.

côté de l'oreille sollicitée. Le spasme de l'abducteur est brusque et jette l'œil en dehors sans laisser à la rétine le temps de fixer les objets. Puis ce spasme cessant, le globe est ramené en position moyenne, et même au delà si l'abducteur est relâché, par l'adducteur, et ce mouvement de retour beaucoup plus lent montre au sujet les différents objets que rencontre successivement l'axe visuel. »

Contrairement à Bonnier, nous dirons : le nystagmus est un mouvement rythmique, associé, des globes oculaires qui se décompose en deux secousses : une secousse lente qui se fait dans une direction déterminée et une secousse rapide qui se produit en sens inverse et ramène les globes oculaires dans leur direction primitive. Cette deuxième secousse est un phénomène réactionnel, tandis qu'au contraire la secousse lente traduit l'excitabilité labyrinthique.

Ainsi défini, le nystagmus provoqué est indépendant de la volonté, automatique et inconscient. Les impressions sensibles ne le modifient point. L'anesthésie produit une dissociation du réflexe. Elle fait disparaître la secousse rapide et ne laisse subsister que la secousse lente (BARANY).

Avec BARANY et beaucoup d'autres auteurs (CHANOINE-DAVRANCHES, HAUTANT) nous admettons que la secousse lente est véritablement l'indice de l'excitation vestibulaire, tandis que la secousse rapide n'est qu'un phénomène réactionnel. PIETRI et MAUPETIT ont récemment soutenu le contraire. Se basant pour cela sur les relations des nerfs vestibulaires avec les noyaux oculomoteurs, ils disent : « Du moment que les voies vesti-

bulaires sont en rapport avec les noyaux oculomoteurs du même côté et accessoirement avec les noyaux du côté opposé, c'est la secousse rapide qui devient l'expression de l'irritation vestibulaire, et la secousse lente qui, par contre, devient le phénomène réactionnel. »

Cette explication donnée aussi par P. BONNIER ne nous semble pas admissible et l'objection qui se présente est la suivante : Comment se fait-il que l'anesthésie supprime la secousse rapide et ne laisse subsister que la secousse lente ? Si l'hypothèse de PIETRI et MAUPETIT était fondée, c'est l'inverse qui devrait se produire, la secousse rapide persistant et la secousse lente disparaissant. Disons encore que, parfois, la contraction lente est tout ce à quoi se réduit le nystagmus (épreuve de rotation, épreuve de la compression aérienne). Il nous semble difficile d'admettre que la secousse lente soit un phénomène réactionnel, puisqu'elle se produit toujours la première et que la secousse rapide est pour ainsi dire conditionnée par elle, sauf dans les cas où on observe une véritable dissociation nystagmique.

§ 2. Production du nystagmus vestibulaire provoqué.

Pour produire le nystagmus par excitation vestibulaire les otologistes disposent de plusieurs procédés.

Le *premier* consiste à placer le sujet sur un siège tournant et à lui imprimer un mouvement de rotation plus ou moins rapide et prolongé. Il se produit un

nystagmus dirigé dans un sens déterminé, et à l'arrêt un nystagmus de sens inverse, le *postnystagmus*. *C'est le nystagmus rotatoire.*

Le *second* consiste à faire circuler un courant continu d'une mastoïde à l'autre. *C'est le nystagmus galvanique.*

Le *troisième* consiste à faire circuler dans le conduit auditif un courant d'eau froide (15°) ou chaude (40°). Il se produit alors un nystagmus intense à sens nettement déterminé. *C'est le nystagmus calorique.*

Enfin on peut faire apparaître le nystagmus en employant des moyens mécaniques. On peut utiliser dans ce but le masseur raréfacteur de DELSTANCHE, qui, d'après HENNEBERT, donne les résultats suivants :

1° L'action pneumatique faible donne un nystagmus de même sens que le mouvement du piston : par suite à l'aspiration nystagmus du côté interrogé, à la pression nystagmus de sens inverse ;

2° L'action pneumatique forte produit un mouvement lent des globes oculaires du côté opposé à l'oreille interrogée.

On peut aussi faire apparaître le nystagmus par stimulation directe en exerçant une pression avec un stylet sur la paroi labyrinthique mise à nu.

Ceci constitue le nystagmus mécanique.

Parmi ces procédés, le plus simple et celui qui donne les meilleurs résultats est sans conteste celui de l'épreuve calorique. Aussi est-il généralement employé. Il a l'avantage de produire constamment un nystagmus intense, de n'interroger qu'une oreille à la fois, ce qui est important chez un malade à lésion labyrinthique.

unilatérale ou bilatérale, mais, dans ce cas, plus prononcée d'un côté que de l'autre.

Cliniquement, il suffit dans presque tous les cas, et les autres procédés peuvent alors servir de contrôle quand l'épreuve calorique se trouve être douteuse ou négative.

§ 3. Lieu d'origine et point de départ du réflexe.

Quel que soit le mode d'excitation employé pour l'obtention de nystagmus : excitation giratoire, galvanique, thermique ou mécanique (signe de la fistule), le point de départ du réflexe est toujours le même. Ce sont les canaux semi-circulaires et plus spécialement les ampoules de ces canaux.

1° *Chaque canal est le point de départ d'un nystagmus dirigé, suivant le sens de l'excitation, dans un sens ou dans l'autre.*

EWALD, dans son expérience classique, a montré ce fait. Si artificiellement on crée, dans un canal semi-circulaire horizontal droit par exemple, en refoulant l'endolymphe avec une seringue, un courant allant de l'arc vers l'ampoule, on provoque un nystagmus intense à contraction lente dirigée du côté non excité. Si on aspire l'endolymphe, on crée un courant allant de l'ampoule vers l'arc, et il se produit un nystagmus de sens inverse, mais beaucoup plus faible.

Chez certains malades qui ont leur canal semi-circulaire horizontal à nu, réalisant ainsi les conditions de cette expérience, il suffit d'appuyer sur la paroi du canal, puis de la laisser revenir sur elle-même pour provoquer

des secousses nystagmiques dirigées en sens inverse (*Fistelsymptom* des Allemands, *signe de la fistule*).

2° Chaque canal semi-circulaire conditionne un nystagmus dont les secousses se produisent dans le plan du canal interrogé.

FLOURENS (1828) s'est le premier aperçu de la spécificité d'action des canaux semi-circulaires.

La section du canal semi-circulaire horizontal chez le pigeon provoque des mouvements de manège dans le plan horizontal; celle des canaux semi-circulaires verticaux antérieurs ou postérieurs, des mouvements de chute en avant ou en arrière suivant les canaux sectionnés.

De nombreux auteurs, après FLOURENS, ont reproduit ces expériences: BROWN-SEQUARD (1860), VUIPLAN (1866), GOLTZ (1869), sans toutefois y apporter le soin nécessaire.

De CROX (1876) a montré que le nystagmus suivait les mêmes règles que les mouvements réflexes des expériences de FLOURENS.

« Nous dirons, pour définir les trois directions du nystagmus, qu'on observe pendant l'excitation des canaux semi-circulaires, que l'excitation du canal horizontal produit un mouvement des globes oculaires en avant et en bas; celle du canal vertical des mouvements en arrière et en bas; celle du canal sagittal en arrière et en bas. Il s'agit ici de l'œil situé du côté du canal excité¹. »

¹ De CROX, *L'oreille organe d'orientation dans le temps et dans l'espace*, p. 39, Félix Alcan, 1911.

LEE, EWALD et KÖNIG contrôlèrent ces expériences.

S'il est facile, en excitant le canal horizontal, d'obtenir un nystagmus horizontal, il est plus malaisé d'exciter les deux autres canaux verticaux isolément. On obtient généralement, dans ce cas, du nystagmus vertical oblique ou le plus souvent rotatoire sans que l'on puisse dire exactement lequel des deux canaux verticaux exerce son action prédominante.

§ 4. Éléments de constitution de l'arc réflexe.

Les fibres vestibulaires se jettent tout d'abord dans le ganglion de SCARPA. Les fibres qui en émanent vont aux noyaux de relai qui sont : les noyaux de DEITERS, de BECHTEREW et dorsal interne.

Ces trois noyaux envoient des fibres dans le cervelet, ce qui explique les phénomènes accompagnant le nystagmus et à la formation réticulaire, d'où elles remontent par le ruban de REIL à l'écorce cérébrale. Enfin de ces noyaux partent des fibres qui se rendent aux noyaux oculomoteurs, soit directement par le faisceau longitudinal postérieur, soit indirectement par le pédoncule cérébelleux inférieur, le noyau du toit, le noyau rouge. Ces fibres sont surtout homolatérales, mais cependant quelques-unes sont hétéro-latérales, et subissent une décussation partielle.

Le neurone moteur est constitué par les noyaux oculo-moteurs homo- et hétéro-latéraux.

CHAPITRE III

LE NYSTAGMUS CALORIQUE

§ 1. Historique.

En 1868 SCHMIEDEKAM découvrit sur lui qu'une injection d'eau froide provoquait du vertige et de la douleur. Il montra que l'eau à la température du corps (25° R.) n'avait pas d'action.

HENSEN étudie les mêmes phénomènes.

BONHARDT (1875) excite les canaux semi-circulaires avec un jet d'éther ou une aiguille rouge et observe les mêmes phénomènes que par leur section.

SPAMER (1880) en irritant au thermocautère les canaux semi-circulaires d'un pigeon, obtient un nystagmus durant deux à trois minutes.

BAGINSKI (1881) produit constamment du nystagmus par injection chaude ou froide dans le conduit auditif du lapin.

BREUER, EWALD, HITZIG provoquent des mouvements pendulaires en excitant les canaux semi-circulaires par la chaleur ou le froid.

COHN, RAUDNITZ, WITTMACK produisent également du nystagmus par injection d'eau dans le conduit.

URBANTSCHITSCH (1903) provoque du nystagmus par l'eau chaude et l'eau froide.

BARANY (1906) a fourni du nystagmus calorique provoqué une étude très complète. Il a démontré :

1° Que le chaud et le froid provoquent chacun du nystagmus mais de sens inverse ;

2° Que l'eau devait, pour agir, être à une température supérieure ou inférieure à celle du corps.

3° Que l'obtention du nystagmus est fonction de l'intégrité des canaux semi-circulaires interrogés.

§ 2. Méthode de recherche de nystagmus calorique.

La méthode employée pour faire apparaître le réflexe calorique est pratiquement réalisable sans difficultés.

Comme ce réflexe constitue actuellement un moyen de contrôle précieux de l'intégrité de l'appareil vestibulaire, il est de première importance de pouvoir le faire apparaître facilement afin de l'étudier de près ainsi que les canaux semi-circulaires, sous la dépendance desquels il se trouve, ainsi que nous l'avons déjà vu.

Pour cela on peut se servir d'une grosse poire de POLITZER ou d'une seringue. Mais le meilleur est le bock à irrigation qui a l'avantage de donner un courant toujours sous une pression déterminée, très facilement réglable.

Il importe d'ailleurs que celle-ci ne dépasse pas 50 à 60 centimètres. Enfin, il vaudra mieux introduire la canule un peu profondément sans toutefois léser le tympan.

Ce manuel opératoire est suffisant si l'on veut se borner à savoir s'il y a ou s'il n'y a pas de nystagmus.

Mais dans les cas où l'on veut avoir des résultats précis, on se voit obligé de recourir à une instrumentation plus compliquée. C'est ainsi qu'il est nécessaire d'avoir à sa disposition des récipients spéciaux qui permettent de maintenir l'eau à une température rigoureusement constante. Si l'on veut obtenir des résultats comparables, on se sert du nystagmographe de Buys qui permet d'inscrire les secousses nystagmiques et qui décèle des particularités insaisissables à la vue, parce que trop faibles pour être ainsi observées. Buys a pu obtenir des graphiques après l'action de courants très faibles ou après quelques tours de rotation.

BARANY a employé un appareil spécial, pour mesurer la rotation que subit sur son axe l'œil, quand on fait pencher la tête à droite ou à gauche (*Gegenrollung*).

Kubo est arrivé, au moyen d'instruments spéciaux, à mesurer exactement l'angle à partir duquel le nystagmus commençait à se manifester.

Il faut enfin avoir à sa disposition un chronographe permettant de noter exactement le moment d'apparition et la durée du phénomène.

Cette épreuve peut ainsi se faire soit à l'eau chaude, soit à l'eau froide. L'essentiel est de ne pas employer de l'eau à la température du corps qui, ainsi qu'il a déjà été dit, est inactive. Dans la pratique, on n'utilise guère que l'épreuve à l'eau froide, c'est-à-dire à 20 ou 25 degrés environ; l'eau trop froide, à 10 degrés par exemple, provoque l'apparition de phénomènes très intenses et désagréables pour le malade. L'eau chaude donne d'ailleurs des résultats comparables mais inverses de ceux fournis par l'eau froide.

Avant de pratiquer l'épreuve, il faut s'assurer :

1° Qu'il n'y a pas d'obstacle dans le conduit susceptible d'empêcher l'eau d'arriver jusqu'au tympan (bouchon de cérumen, cholestéatome ou même corps étranger ayant passé inaperçu, polype).

2° Que le malade ne présente aucun nystagmus spontané en position oculaire extrême.

Ces causes d'erreur éliminées, le nystagmus apparaît *normalement* au bout de 30 à 35 secondes et dure une minute et demie environ.

Pour observer le nystagmus ainsi produit, on dispose de deux procédés.

Le premier consiste à faire prendre au malade une *position oculaire extrême* en lui faisant regarder un objet, l'index par exemple, placé à 25 centimètres environ, soit à droite, soit à gauche. Il faut, de plus, avoir soin de faire regarder le malade dans la direction où doit se manifester la secousse rapide. Si les yeux sont tournés du côté où se fait la secousse lente, le nystagmus s'affaiblit et disparaît. Il est facile de saisir pourquoi. La secousse lente est la phase primordiale du nystagmus et dirige les yeux dans un certain sens. Si ceux-ci occupent la position latérale extrême où cette phase de contraction tend à les diriger, les muscles déjà contractés ne réagiront plus et la secousse lente disparaît ou tout au moins est fortement diminuée dans son intensité.

Le deuxième procédé est celui de l'observation en *position oculaire directe*. Là, encore, un artifice est nécessaire puisque le sujet fixant devant lui un point, accommode, ce qui suffit pour empêcher le nystagmus

de se produire. Pour supprimer l'accommodation, il faut faire regarder le sujet à l'infini, ce qu'on obtient au moyen de lunettes noires, peu commodes pour l'examen des yeux (BARANY), ou mieux au moyen de lunettes en verre dépoli, ce qui produit le même effet et permet en même temps de regarder les pupilles (HAUTANT).

§ 3. Dénomination du nystagmus ainsi produit.

Le nystagmus est droit ou gauche, supérieur ou inférieur. C'est sa *direction*. Celle-ci est toujours donnée par la secousse rapide, que l'on est convenu d'adopter comme le point de repère, parce que la plus nette, sa *forme* est linéaire ou circulaire. Le nystagmus linéaire est horizontal, oblique ou vertical. Le nystagmus circulaire est plus communément appelé rotatoire.

§ 4. Phénomènes concomitants au nystagmus calorique.

Deux ordres de phénomènes accompagnent l'épreuve nystagmique.

Tout d'abord le vertige avec mouvement apparent des objets du côté non interrogé, et de troubles de l'équilibre qui, eux, quand le malade est debout, tendent, au contraire, à se produire du côté de l'oreille interrogée.

En plus, on note des nausées suivies parfois de vomissements, de la pâleur de la face et parfois, mais rarement, chute avec perte de connaissance.

§ 5. Des variations du nystagmus calorique.

Nous n'avons ici en vue que les variations de direction accompagnant les changements de position de la tête et du corps. Quant aux variations pathologiques, elles ont été bien étudiées dans la thèse de CHANOINE-DAVRANCHES, et comme elles sortent du cadre de notre sujet, nous renvoyons le lecteur à ce travail.

Si on irrigue l'oreille droite avec de l'eau froide, il se produit, la tête étant droite, un nystagmus rotatoire et horizontal à gauche. Si on incline, pendant ou après l'irrigation, la tête sur l'épaule gauche, un nystagmus horizontal droit apparaît, et le premier devient plus faible ou cesse complètement. Si on penche au contraire la tête sur l'épaule droite le nystagmus devient franchement horizontal gauche.

Si on penche la tête en arrière de telle manière que son sommet regarde le sol, le nystagmus change complètement de sens, il se transforme en un nystagmus rotatoire droit.

Si au lieu d'employer l'eau froide on emploie l'eau chaude, voici ce que l'on observe. Si on penche la tête vers l'épaule gauche, le nystagmus reste normal, c'est-à-dire rotatoire droit ; dans certains cas cependant, il apparaît un nystagmus horizontal gauche très faible. Si on incline la tête à droite, le nystagmus de rotatoire devient franchement horizontal et toujours à droite. Si on incline la tête de telle manière que le sommet regarde le sol, le nystagmus de rotatoire droit devient rotatoire gauche.

CHANOINE-DAVRANCHES, HAUTANT, ainsi que tous les auteurs qui se sont occupés de l'épreuve calorique sont d'accord, pour l'avoir vérifiée, sur l'existence de ce changement dans la direction du nystagmus. Cependant MM. PIETRI et MAUPETIT dans leur travail sur le réflexe calorique arrivent à conclure que les changements de position de la tête n'influencent pas toujours la direction du nystagmus mais peuvent en modifier les manifestations.

Cette conclusion un peu hasardée ne nous semble aucunement admissible vis-à-vis des faits d'observation rapportés par de nombreux auteurs.

C'est ainsi que CHANOINE-DAVRANCHES a expérimenté sur des sujets uni- et bilabyrinthiques et il est arrivé à la conclusion que, chez les premiers, les manifestations se produisaient dans toute leur beauté, tandis que, chez les seconds, celles-ci n'apparaissaient au contraire que pour des positions extrêmes de la tête.

Cette question a une importance théorique considérable et nous verrons que c'est un argument de grande force pour l'explication des faits qui vont suivre.

CHAPITRE IV

EXPÉRIENCES

Nous verrons dans le chapitre suivant les diverses théories ou hypothèses qui ont été émises pour expliquer la production du nystagmus calorique. Les nerfs sensoriels, les vaisseaux, le choc cérébral ont été alternativement mis en cause. BARANY a fait jouer le rôle essentiel au courant endolymphatique créé par la différence des températures du liquide et du corps. On savait du reste que mécaniquement on pouvait provoquer du nystagmus en aspirant ou en refoulant la périlymphe avec une pipette ou en exerçant sur elle une pression par un procédé quelconque (HÖGYES, EWALD). Cet excitant agit, d'après MACH et BREUER, en excitant les cils des terminaisons ampullaires, spécifiquement : « Les terminaisons nerveuses ampullaires sont excitées dans un sens ou dans l'autre par un courant endolymphatique correspondant. » Et plus loin : « Je pense aussi pouvoir dire que chaque moitié de l'ampoule (l'une située du côté du canal, l'autre du côté de l'utricule) provoque spécifiquement des mouvements de sens inverse, à savoir : la moitié située

du côté du canal, des mouvements du côté non excité : et l'autre moitié des mouvements, du côté excité¹. »

Il était dès lors intéressant de savoir si l'irrigation chaude ou froide était susceptible de créer un courant endolymphatique suffisamment intense pour provoquer l'excitation des cils des crêtes ampullaires, ou bien s'il fallait au contraire se rallier à l'une des autres théories.

Dans ce but, de nombreuses expériences ont été faites par KUBO, au laboratoire d'Alexander, à Vienne. Il est arrivé à ce résultat, que seule la section du nerf auditif faisait disparaître les nystagmus.

Ce sont ces différentes expériences, qui ont été faites à nouveau au laboratoire de M. le professeur DORON, qui vont faire l'objet de ce chapitre, nous réservant dans un chapitre suivant d'appliquer les résultats obtenus à la discussion des différentes opinions.

§ 1. Expérimentation.

L'appareil qui a été employé pour pratiquer le lavage du conduit auditif est des plus simples. Il est constitué par un récipient de verre épais d'une capacité de 1 litre à 1 lt. 5 monté sur un pied, permettant de le monter ou de le descendre afin de faire varier la pression si besoin est. Au bout de ce récipient est adapté un tuyau de caoutchouc muni d'une canule en verre servant à faire les prises de sang, canule qui a

¹ BREUER, Neue Versuche an der Ohrbogengänge (*Pflüger's Archiv*, 1889, B. XLIV.)

l'avantage d'être d'un calibre uniforme et mousse à son extrémité. Il n'y a pas ainsi de blessure possible, soit du conduit, soit du tympan. Constamment la pression employée a été de 70 à 80 centimètres. Celle-ci a toujours été suffisante pour réaliser une irrigation parfaite du conduit auditif, et comme elle est insuffisante pour perforer la membrane tympanique, c'est une cause d'erreur qui n'existe à aucun moment. C'est la raison qui nous a fait rejeter la seringue, d'autant plus que, la capacité de celle-ci étant limitée, il eût pu se faire que la quantité de liquide employé se soit trouvée insuffisante pour réaliser l'expérience. Le maniement de l'appareil est enfin beaucoup plus simple que celui d'une seringue, dont l'embout conique risque de blesser l'animal s'il se débat.

La température de l'eau a été soigneusement notée au début de chaque irrigation. D'une manière générale, celle-ci a été pratiquée, d'abord avec de l'eau froide (12 à 15°), puis ensuite avec de l'eau chaude (50 à 51°). Cette dernière nous a donné des résultats toujours très nets.

L'animal employé a été de préférence le lapin. Afin d'opérer dans des conditions identiques, celui-ci est fixé sur une planche en position ventrale, la tête maintenue par un appareil de contention approprié. Ne voulant point, d'autre part, faire des mesures précises des variations angulaires des secousses nystagmiques, suivant les différentes expériences, mais ne recherchant que l'absence ou la présence de ces secousses, nous nous sommes contentés de la simple observation des yeux, sans avoir recours aux procédés

préconisés par les différents auteurs, tels que l'ablation des paupières ou la croix faite sur la cornée au galvanocautère.

Dans ces conditions les expériences qui vont suivre nous ont donné d'excellents résultats dont l'interprétation facile nous permettra d'éclairer notre conviction sur la valeur respective des diverses opinions émises à ce sujet.

EXPÉRIENCE I

L'animal étant fixé comme il a été dit et l'appareil ci-dessus décrit étant prêt, on pratique les expériences suivantes :

1° *Injection d'eau froide dans l'oreille droite. Eau à 13° C.* — Nystagmus débutant 15 secondes après l'injection, à direction légèrement oblique en haut et en avant. La secousse rapide se fait en avant vers le nez pour l'œil droit et en arrière vers l'oreille pour l'œil gauche. La secousse lente se fait en sens inverse vers l'oreille pour l'œil droit, vers le nez pour l'œil gauche.

2° *Injection d'eau froide dans l'oreille gauche. Eau à 13° C.* — Le nystagmus apparaît dans le même laps de temps, mais se produit en sens inverse. La secousse rapide se fait pour l'œil droit vers l'oreille ; pour l'œil gauche vers le nez. La secousse lente est de sens inverse.

Dans un cas comme dans l'autre, ce nystagmus

commence doucement, puis passe par un maximum et décroît graduellement pour se terminer une minute après.

3° *Injection d'eau chaude dans l'oreille droite. Eau à 51° C.* — Nystagmus débutant 35 secondes après l'irrigation et durant en moyenne 20 secondes. La secousse rapide se fait vers l'oreille droite pour l'œil droit et vers le nez pour l'œil gauche. La secousse lente est naturellement en sens inverse. Tout se passe donc comme dans l'irrigation de l'*oreille gauche*, avec de l'*eau froide*.

4° *Injection d'eau chaude dans l'oreille gauche. Eau à 51° C.* — Nystagmus de sens inverse au précédent. Tout se passe comme dans l'irrigation de l'*oreille droite* avec de l'*eau froide*.

5° *Injection d'eau à 38 degrés dans l'oreille droite.* — Vérification faite du conduit afin d'éliminer toute cause d'erreur (bouchon ou obstacle quelconque à la pénétration de l'eau), on pratique l'irrigation. *Aucun nystagmus* n'apparaît, si faible soit-il, au bout de deux minutes d'irrigation.

L'irrigation répétée deux fois de suite donne toujours le même résultat.

Ainsi donc il découle de cette première série d'expériences que *le chaud et le froid donnent pour la même oreille un nystagmus de sens inverse* et que l'eau à la température du corps ne provoque, même après irrigation répétée, *aucun nystagmus*.

EXPÉRIENCE II

Variations et modifications du nystagmus quand on fait agir alternativement ou simultanément le froid et le chaud sur une ou sur les deux oreilles.

1° *Injection d'eau froide dans l'oreille droite et, pendant le maximum des secousses nystagmiques, injection d'eau froide dans l'oreille gauche. Eau à 15° C.* — Après l'irrigation de l'oreille droite, nystagmus à secousse rapide dirigée en avant pour l'œil droit. Pendant son maximum on irrigue l'oreille gauche. Presque instantanément, le nystagmus s'arrête (3 à 4 secondes), puis, après quelques secondes (10 à 12), il repart en sens inverse : secousse rapide dirigée en arrière pour l'œil droit.

On répète la même expérience avec l'eau chaude et on obtient encore le changement de sens.

2° *Injection simultanée d'eau froide dans l'oreille gauche et d'eau chaude dans l'oreille droite. Eau à 15° C. et à 54° C.* — Dans ces conditions, le nystagmus apparaît au bout de 20 à 25 secondes. La secousse rapide est intense, dirigée en arrière pour l'œil droit, en avant pour l'œil gauche ; elle dure de 25 à 30 secondes.

L'irrigation chaude de l'oreille gauche et froide de l'oreille droite produit un nystagmus inverse et de même durée.

3° *Injection simultanée froide dans les deux oreilles.*
Eau à 15° C. — Aucun nystagmus, même après deux minutes d'irrigation.

Même résultat négatif en employant l'eau chaude à 50 degrés centigrades.

EXPÉRIENCE III

Anesthésie du conduit et du tympan.

On pratique avec une solution de cocaïne à 1 pour 30 renfermant 15 grammes d'adrénaline à 1 pour 1.000 une anesthésie complète du conduit auditif et du tympan droits. La paroi du conduit est blanche, complètement insensible ; l'animal n'accuse aucune douleur quand on pince fortement le conduit ou que l'on appuie sur le tympan avec un instrument moussé. Aucun vaisseau n'est plus visible.

Dans ces conditions, on pratique l'irrigation de l'*oreille droite* avec de l'eau à 15 degrés centigrades. Le nystagmus n'est modifié ni dans son temps d'apparition, ni dans sa production, ni dans sa durée. Il possède *rigoureusement* les mêmes caractères que dans l'irrigation froide simple de l'*oreille droite*.

Avant de pratiquer l'injection chaude et pour se mettre à l'abri de causes d'erreurs toujours possibles et provenant de l'irrigation froide antérieure, une nouvelle anesthésie est pratiquée aussi soigneusement que la première fois. *On irrigue alors l'oreille droite avec de l'eau chaude à 48 degrés centigrades.*

Ici encore, le nystagmus, bien que légèrement re-

tardé dans son apparition (une minute), se présente avec ses caractères habituels et dure de 15 à 20 secondes. Il est naturellement de sens inverse à celui dû à l'eau froide. Peut-être faut-il mettre ce retard sur le compte de l'eau qui n'était pas assez chaude.

Nous voyons donc que les terminaisons nerveuses ou les vaisseaux du conduit auditif et du tympan ne peuvent être mis en ligne de compte dans la production du nystagmus, la cocaïne anesthésiant la paroi et l'adrénaline l'anémiant au point de ne plus voir un vaisseau sur la paroi du conduit ou sur le tympan.

EXPÉRIENCE IV

Influence des obstacles du conduit sur la production du nystagmus.

Nous avons réalisé cette expérience très simplement de la manière suivante :

Après s'être assuré que l'injection d'eau froide déterminait un nystagmus intense sur l'animal en expérience, le conduit auditif fut oblitéré hermétiquement avec un bouchon de cire malléable ramollie dans l'eau chaude, introduit jusqu'au tympan.

Dans ces conditions, l'injection d'eau froide dans l'oreille oblitérée ne nous a *jamais* fait apparaître de nystagmus, quel que soit le temps pendant lequel ait été faite cette injection (deux minutes en moyenne). D'ailleurs, sur les personnes venant à la clinique pour des bouchons, nous avons souvent répété cette expérience que nous avons toujours trouvée négative.

Le bouchon de cire une fois enlevé nous a montré jusqu'au tympan un moule parfait de la portion terminale du conduit auditif.

EXPÉRIENCE V

Influence de la section des pneumogastriques, des sympathiques et des glosso-pharyngiens, et de la ligature des deux carotides primitives sur la production du nystagmus.

L'animal choisi est le lapin.

Celui-ci, fixé sur la planche, est anesthésié à l'éther.

On pratique une incision médiane au niveau du cou, allant depuis l'angle du maxillaire inférieur jusqu'à 1 centimètre environ du sternum. Incision du tissu cellulaire sous-cutané. Se portant ensuite à droite dans l'angle formé par le sterno-mastoïdien et le sterno-hyoïdien, on met à nu le paquet vasculo-nerveux du cou.

La carotide est alors liée et le pneumogastrique réséqué dans toute l'étendue de la plaie opératoire. Le sympathique est ensuite isolé et suivi jusqu'au niveau des apophyses transverses de l'atlas où se trouve le ganglion cervical supérieur qui, une fois mis à nu, est complètement réséqué.

Le glosso-pharyngien que l'on trouve un peu plus haut est également sectionné.

La même opération est pratiquée identiquement du côté opposé ; puis la peau est suturée.

L'animal supporte admirablement l'opération. Au

bout d'une heure, il est vigoureux et réagit fortement aux excitations extérieures.

Dans de telles conditions, l'on pourrait s'attendre à trouver le nystagmus sinon absent, du moins fortement modifié dans sa forme et son intensité.

Il n'en est rien et l'injection froide dans une des deux oreilles provoque *exactement les mêmes phénomènes que l'on observe sur un animal non opéré*. Autrement dit le nystagmus demeure invariable dans son temps d'apparition, dans sa durée et dans sa direction (eau à 14° C.).

EXPÉRIENCE VI

Section du trijumeau.

L'animal employé est un lapin. Avant de pratiquer la section, on fait une injection d'eau froide à 14 degrés dans l'oreille droite, afin d'éviter toute cause d'erreur. Il se produit, au bout de 25 secondes, un nystagmus légèrement oblique à secousse rapide dirigée en avant pour l'œil droit. Sa durée est de 90 à 100 secondes.

Section du trijumeau par le procédé de Cl. Bernard.

L'instrument employé est enfoncé directement en arrière du bord supérieur du tubercule condylien, le tranchant étant dirigé en avant. Dès qu'il a pénétré dans le crâne, on porte le tranchant en arrière et en bas, jusque sur la face antérieure du rocher que l'on

suit en longeant son bord inférieur. A un certain moment, l'animal pousse des cris et se débat. Le tranchant est alors dirigé en bas et on fait subir à l'instrument un mouvement de retrait en même temps que l'on relève le manche. L'animal crie fortement et se débat très vigoureusement.

Aussitôt après, on note du côté opéré une exophtalmie intense, un myosis très prononcé laissant apercevoir la pupille comme un point noir, alors que de l'autre côté elle est très large et une insensibilité complète de la cornée, ainsi que des différents territoires innervés par le trijumeau.

En même temps, l'animal présente des troubles de l'équilibration très prononcés, mais sans orientation précise. La tête est en extension forcée et l'animal tombe indistinctement à droite ou à gauche, quand on essaye de le mettre sur ses pattes.

Notons ici qu'au bout d'une dizaine de minutes, la cornée a notablement perdu de sa transparence, ce qui, joint aux autres signes d'anesthésie nous a semblé avec raison d'ailleurs, être d'un bon pronostic pour la réussite de l'opération.

Après une demi-heure, l'animal est reporté sur la table, on pratique une injection d'eau froide à 14 degrés centigrades dans l'oreille droite et l'on voit apparaître au bout de 25 secondes un nystagmus durant 90 à 100 secondes et possédant ses caractères habituels, c'est-à-dire à secousse rapide dirigée du côté non excité, à gauche par conséquent. Du côté gauche, l'injection froide provoque un nystagmus de sens inverse.

AUTOPSIE. — A l'ouverture de la boîte crânienne, il

s'échappe une petite quantité de sérosité rouge. Le cerveau présente sur son hémisphère droit une incision du fait de la pénétration de l'instrument. Sur la base du crâne et tout autour du cervelet, accumulation de sang coagulé. Celui-ci est enlevé et laisse voir la plaie opératoire. Elle siège près de la pointe du rocher et montre de chaque côté le tronc du trijumeau *entièrement sectionné*.

CHAPITRE V

THÉORIES DU NYSTAGMUS CALORIQUE

Le nystagmus calorique représente cliniquement un réflexe extrêmement précieux comme moyen de contrôle de l'appareil vestibulaire. Aussi, n'est-il pas étonnant que l'on ait cherché depuis sa découverte à lui donner une explication qui puisse cadrer avec les faits observés.

Nombreuses sont les hypothèses émises et nombreuses aussi les erreurs d'interprétation qui ont conduit les auteurs à de fausses conjectures. Des faits expérimentaux relatés au chapitre précédent, nous allons voir découler la suite des preuves qui conduisent à cette théorie que nous croyons juste et qui seule peut les expliquer : la théorie du courant endolymphatique de BARANY.

On peut diviser en deux groupes les théories du nystagmus calorique. Le premier rapporte le point de départ à l'excitation des nerfs sensoriels du domaine de l'oreille et à des lésions cérébrales.

HENSEN (1868) rattache le nystagmus et les phénomènes qui l'accompagnent à l'excitation du rameau auriculaire du vague.

LUCÆ (1881) émet l'hypothèse que le nystagmus pourrait être provoqué par l'excitation du plexus tympanique, formé du trijumeau du glosso-pharyngien et du sympathique.

URBANTSCHITSCH (1903) croit à une excitation des branches nerveuses du conduit et de la caisse. Si nous nous reportons aux expériences, nous voyons bien que l'excitation nerveuse primitive ne peut être mise en cause. L'anesthésie du conduit et du tympan (exp. II) ou la section des différentes nerfs incriminés : trijumeau, glosso-pharyngien, pneumogastrique sympathique, laissent le réflexe intact bien que les ramifications nerveuses soient supprimées ou bien temporairement par l'anesthésie ou définitivement par la section (exp. V et VI).

BAGINSKI (1881) explique tout autrement la production des nystagmus. Expérimentant sur des lapins avec de l'eau à 9 ou 15 degrés et sous forte pression il constatait que ces animaux mouraient avec des lésions cérébrales. Répétant ces expériences et ayant toujours les mêmes résultats il conclut que le liquide après rupture de la fenêtre ronde pénètre dans le vestibule et gagne, en passant par l'aqueduc du limaçon les espaces sous-duraux et, par suite, la base du crâne. Il s'ensuivrait une excitation du corps restiforme et du cerveau aboutissant à la production des mouvements. « Ainsi, dit-il, « il faut nécessairement que ce soit l'excitation cérébrale qui conditionne les mouvements, excitation qui se produit toujours pendant l'excitation du labyrinthe. »

Il est facile de voir de suite où pêche cette hypo-

thèse. Il n'est absolument pas besoin pour produire du nystagmus, d'une élévation de pression telle, qu'elle rupture la membrane de la fenêtre ronde. Nous avons vu que 70 à 80 centimètres de pression étaient bien suffisants et jamais dans nos expériences nous ne les avons dépassés. D'ailleurs s'il en était ainsi, la brusque élévation de la tension du liquide céphalo-rachidien suffirait à produire du nystagmus ce qui n'a encore été jamais réalisé par HÖGYES (1881). On ne voit pas bien d'ailleurs comment cette théorie peut expliquer l'inversion du nystagmus avec le chaud et le froid ou bien ses variations dans le changement de position de la tête.

Actuellement il est généralement admis que le point d'origine du nystagmus est l'appareil vestibulaire.

Mais ici encore les opinions des auteurs varient quant au mode d'excitation.

Celle-ci est-elle due à un choc transmis par la fenêtre ronde au vestibule et au liquide céphalo-rachidien comme le voulait LUCAE ?

Est-elle due à des phénomènes vaso-moteurs comme le prétendent PIETRI et MAUPETIT ?

Est-elle sous la dépendance d'un courant endolymphatique comme dans la théorie de BARANY ?

Telles sont les questions à résoudre.

LUCAE (1881) avait admis que dans la douche d'air, l'onde ou choc était transmis par la fenêtre ronde et la fenêtre ovale aux liquides péri- et endolymphatiques, et de là à la base du crâne et au liquide céphalo-rachidien par l'aqueduc du vestibule. Il se produisait ainsi une excitation du nerf auditif, de l'abducteur, et du nerf

acoustique du côté opposé déterminant les mouvements.

Cette théorie tout comme celle de BAGINSKI est susceptible des mêmes objections et nous n'insisterons point sur cette explication vraiment trop simpliste.

PIETRI et MAUPETIT ont récemment émis une théorie que l'on peut appeler vaso-motrice. Ces auteurs n'admettent pas, ainsi que nous le verrons dans la théorie de BARANY, que l'injection dans le conduit auditif d'eau à une température différente de celle du corps puisse en un laps de temps très court (quelques secondes) réchauffer ou refroidir l'endolymphe.

Pour eux il faut chercher le point de départ de l'excitation dans des modifications vaso-motrices prenant naissance dans le conduit auditif externe. L'eau froide provoquerait par *vasoconstriction* réflexe une *paralysie* du labyrinthe interrogé, ce qui aurait comme conséquence l'entrée en action du labyrinthe opposé avec production du nystagmus de son côté.

L'eau chaude au contraire provoquerait par *vasodilatation* une *excitation* du labyrinthe interrogé avec production du nystagmus du même côté.

Cette théorie vaso-motrice est passible de nombreuses objections.

Nous avons vu (exp. III) que l'on peut cocaïniser le conduit et le tympan, que l'on peut les anémier par l'adrénaline sans modifier en aucune manière la production du nystagmus. On ne saurait dans ce cas mettre en cause les vaso-moteurs puisque ceux-ci sont paralysés par la cocaïne tout comme les nerfs ordinaires.

Si d'ailleurs vraiment ces vaso-moteurs étaient à la base des phénomènes oculaires, pourquoi ceux-ci ne se montrent-ils point quand le conduit est obstrué par un bouchon par exemple (exp. IV)? Il devrait dans ce cas se produire, et *toujours* se produire.

Il est vrai que PIETRI et MAUPETIT ont *toujours* vu le contraire mais les phénomènes n'apparaissaient qu'avec un simple retard. Il nous semble impossible de concilier ceci avec les faits expérimentaux puisque l'expérience du bouchon de cire introduit dans le conduit nous a *toujours* donné des résultats négatifs et que la pratique journalière nous a confirmé ce fait expérimental.

D'autre part nous avons vu que l'on peut couper les deux sympathiques, ou mieux enlever les deux ganglions cervicaux supérieurs droit et gauche sans que le nystagmus soit influencé dans sa production qui reste *rigoureusement* la même. Nous voyons du reste encore un fait expérimental qui s'élève contre cette théorie vaso-motrice. Nous avons vu que, si l'on fait une injection froide à droite et que, d'autre part, si, pendant le maximum des secousses nystagmiques on fait une injection froide dans l'oreille gauche, le nystagmus s'arrête presque instantanément pour repartir en sens inverse.

D'après la théorie de PIETRI et MAUPETIT, il faudrait admettre dans ce cas que l'inhibition du labyrinthe droit ait cessé assez rapidement pour que le noyau de DEITERS avec lequel il est en communication ait pu reprendre son tonus normal pour ainsi dire, afin d'entraîner de son côté le nystagmus pendant l'excitation de l'oreille gauche.

Il ne nous semble pas que les réactions vasomotrices puissent être ici aussi rapides, et d'ailleurs, l'excitation du noyau de DEITERS se prolonge pendant un temps supérieur à celui que nécessite l'inversion du nystagmus (exp. II).

Mais une objection bien plus importante se présente si on se transporte sur le terrain de la clinique.

Prenons un malade dont un seul labyrinthe fonctionne normalement, l'autre étant *complètement détruit*. D'après la théorie de PIETRI et MAUPETIT, qu'arrive-t-il si on fait une injection d'eau froide dans l'oreille saine ? Le noyau de DEITERS du côté détruit ne fonctionnant pas et l'injection froide étant sensée paralyser le labyrinthe interrogé, *il ne doit se produire aucun nystagmus*. Or, c'est exactement l'inverse qui se passe et, de plus, c'est dans ce cas que les manifestations oculaires sont les plus belles.

Il ne peut ainsi être question d'un déséquilibre des appareils semi-circulaires. Il faudrait, pour expliquer ainsi les faits, parler du déséquilibre des noyaux de DEITERS qui sont les centres de relai du réflexe.

A l'état normal, les deux noyaux de DEITERS sont en équilibre physiologique, recevant l'un et l'autre une excitation égale de la part des canaux semi-circulaires, qui est une source de cette excitation. Mais qu'à un moment donné, il se produise un déficit ou un apport d'excitation dans l'un des noyaux, immédiatement l'équilibre est rompu et les mouvements oculaires apparaissent dans un sens ou dans l'autre, suivant le cas. C'est par ce déséquilibre des centres de DEITERS que BARANY explique l'épreuve de rotation. Nous

reviendrons sur ce point un peu plus loin. Il a été fait à cette théorie trois objections (HAUTANT) :

1° Quand on excite violemment un noyau de DEITERS, il devrait se produire un nystagmus de sens inverse à celui ainsi provoqué, puisque l'autre noyau de DEITERS deviendrait à son tour prédominant.

C'est en effet ce qu'observe BARANY après l'épreuve de rotation ; mais ici, nous pensons qu'il intervient un élément étranger : c'est l'inertie du liquide endolymphatique qui se déplace pendant la rotation dans le sens même de celle-ci et tend à revenir à sa place primitive, produisant ainsi une nouvelle excitation forcément de sens inverse à la première.

Mais, si nous regardons ce qui se passe dans l'épreuve calorique, qui est l'excitant violent par excellence du noyau de DEITERS, nous voyons que le nystagmus, après être passé par un maximum, s'arrête ; mais on ne voit *jamais* se produire de postnystagmus qui servirait ici à rétablir l'équilibre entre les deux noyaux de DEITERS.

2° Il faudrait admettre que les noyaux de DEITERS éprouvent une fatigue fonctionnelle rapide. Les expériences nous démontrent le contraire, et l'on peut faire réapparaître le nystagmus plusieurs fois de suite sans noter d'autres manifestations qu'une légère diminution d'intensité. Dans nos expériences, nous avons été souvent amenés à pratiquer les unes après les autres des injections froides et toujours le résultat s'est montré pareil à lui-même.

3° Dans les trépanations unilatérales pour suppurations labyrinthiques, si la théorie du déséquilibre des centres était vraie, le malade devrait présenter une

recrudescence du vertige et du nystagmus. C'est exactement l'inverse qui se produit ; ces symptômes subissent constamment une diminution très nettement accusée par les malades.

Il ne peut donc pas y avoir déséquilibre des centres pas plus que déséquilibre entre les canaux semi-circulaires. Tant qu'un labyrinthe est irrité, il se produit du nystagmus spontané, des vertiges..., mais, quand il est complètement détruit, il y a absence absolue de symptômes (CHANOINE-DAVRANCHES).

THÉORIE DU MOUVEMENT ENDOLYMPHATIQUE

BARANY (1906) a proposé pour l'explication du nystagmus l'hypothèse suivante :

« Considérons, dit-il, le labyrinthe comme un récipient rempli de liquide à 37 degrés. Si on refroidit la paroi par de l'eau à une température inférieure, il se produira dans le liquide un courant, par ce fait que les molécules refroidies devenant plus lourdes tendent à descendre, tandis que les molécules non encore refroidies tendent à monter à la partie supérieure du récipient. Il doit ainsi apparaître une véritable circulation du liquide qui durera jusqu'à ce que celui-ci se soit mis à la température de l'eau de refroidissement.

« Si, pendant le refroidissement, on modifie la position du récipient, le mouvement du liquide subira une variation concomitante, et, si on le retourne complètement, le courant du liquide se fera en sens inverse du courant primitif¹. »

¹ BARANY, *Monatsschr. für Ohrenh.*, 1906, p. 235-236.

C'est le courant endolymphatique ainsi déterminé qui exciterait les cils des crêtes ampullaires, avec production du nystagmus, dans un sens ou dans l'autre, suivant le sens du courant.

Il est vrai que beaucoup d'auteurs avaient fait du courant endolymphatique l'excitant normal des canaux semi-circulaires conditionnant l'apparition des phénomènes de FLOURENS pendant l'irritation du labyrinthe, (GOLTZ, 1870 ; BREUER, 1889 ; HÖGYES, 1881). Mais c'est BARANY qui eut le premier le mérite, non seulement d'étudier le nystagmus calorique d'une façon systématique, mais aussi d'en donner une explication qui, ainsi que nous le verrons, cadre bien avec les faits.

Cependant deux objections se présentent :

1° Les canaux semi-circulaires sont des tubes capillaires remplis d'un liquide plus ou moins visqueux. Il semble donc difficile qu'il puisse se produire dans ces tubes une circulation assez active pour exciter les cils des crêtes accoustiques.

Remarquons toutefois que le liquide endolymphatique a une consistance voisine de celle de l'eau, comme la périlymphe, et alors il ne serait pas impossible qu'il s'agisse de changements moléculaires du liquide plutôt que d'un courant endolymphatique vrai.

2° Il est difficile d'admettre que l'eau puisse réchauffer ou refroidir les liquides endolabyrinthiques à travers le tympan, la caisse et le promontoire dans un laps de temps très restreint (quelques secondes).

Néanmoins, la théorie du mouvement endolymphatique est, à l'heure actuelle, la seule qui puisse expliquer les faits ; seule elle permet de comprendre la différence

d'action de l'eau chaude et de l'eau froide, ainsi que l'inaction de l'eau à la température du corps. Seule encore elle permet d'expliquer les variations dans la forme et l'intensité du nystagmus quand on fait varier la position de la tête. Elle a de plus le mérite de concorder avec l'expérience d'EWALD, et de donner des résultats superposables à ceux de l'épreuve de rotation.

Du reste, les expériences qui ont été résumées dans ce travail sont en faveur de cette théorie, et il nous suffirait de les reprendre ici les unes après les autres pour montrer que, parmi les théories émises, c'est la seule qui soit acceptable.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, il ne doit pas cependant s'agir d'un mouvement endolymphatique vrai. Cette conception, du reste, a été combattue par DE CYON à la suite des expériences suivantes : il ouvre sur l'animal l'utricule et le saccule, ce qui amène l'écoulement immédiat de l'endolymph et de la périlymphe. « Si, dit-il, l'hypothèse de GOLTZ et de MACH était fondée, les phénomènes de FLOURENS devraient se manifester avec la plus grande intensité ; et, pourtant, aucun de ces phénomènes ne s'était produit ¹. »

Aussi ne croyons-nous pas qu'il puisse s'agir d'un véritable courant circulant dans un sens ou dans l'autre. Il ne doit s'agir que d'un changement moléculaire du liquide, changement de pression ou de

¹ DE CYON, *l'Oreille organe d'orientation dans le temps et dans l'espace*, p. 48.

densité qui amène l'apparition des phénomènes réflexes en agissant localement sur les cils des crêtes ampullaires.

Quoi qu'il en soit, et malgré les objections ainsi faites, devant les résultats expérimentaux obtenus par KUBO et par nous, nous n'hésitons point à nous rattacher à cette théorie qui a le grand mérite d'expliquer du même coup et la physiologie et la pathologie de l'appareil vestibulaire.

CONCLUSIONS

I. — L'oreille interne se compose de deux appareils :

1° L'organe auditif ;

2° L'appareil vestibulaire.

Ces deux appareils possèdent une fonction propre et une innervation spéciale.

II. — Les canaux semi-circulaires sont le point de départ du vertige rotatoire. Leur destruction en amène l'abolition totale.

III. — Le nystagmus rythmique, provoqué par excitation galvanique, rotatoire, mécanique ou calorique, se compose d'une secousse lente, signe de l'excitation vestibulaire et d'une secousse rapide en sens inverse, phénomène réactionnel.

IV. — Chaque canal semi-circulaire conditionne un nystagmus dirigé dans un certain sens pour une excitation donnée et un nystagmus de sens inverse pour une excitation opposée. Celui-ci se produit dans le plan du canal interrogé. Ceci est vrai pour les canaux horizontaux, mais non pour les canaux verticaux qui donnent un nystagmus rotatoire.

V. — Le réflexe passe par le nerf vestibulaire et le noyau de DEITERS qui communique avec le cervelet et le cerveau, d'une part; avec les noyaux oculo-moteurs homo- et hétéro-latéraux et la colonne motrice, d'autre part.

VI. — Le nystagmus calorique ou épreuve de BARANY est provoqué par une injection froide ou chaude dans le conduit auditif. On l'observe soit en position oculaire extrême (regard dirigé du côté de la secousse rapide), soit en position oculaire directe (lunettes dépolies).

Il débute 30 à 35 secondes après l'injection et dure 90 à 100 secondes environ.

VII. — L'eau froide produit un nystagmus à secousse rapide dirigée du côté non excité.

L'eau chaude produit un nystagmus de sens inverse.

L'eau indifférente ou à la température du corps ne provoque pas de réaction.

VIII. — Les obstacles du conduit : bouchons, cholestéatomes, polypes, empêchent le nystagmus de se produire.

IX. — L'injection froide dans une oreille produit un certain nystagmus. Si, pendant le phénomène, on fait une injection froide dans l'autre oreille, le nystagmus s'arrête, puis repart en sens inverse.

L'injection simultanément chaude dans une oreille

et froide dans l'autre produit un nystagmus de même sens que celui de la réaction due à l'injection froide.

L'injection simultanément chaude ou froide dans les deux oreilles ne provoque aucune réaction.

X. — L'anesthésie du conduit et du tympan n'empêche pas la réaction.

XI. — La section des deux pneumogastriques, des deux glosso-pharyngiens, la résection des deux ganglions cervicaux supérieurs et la ligature des deux carotides, n'empêchent pas le réflexe.

XII. — La section du trijumeau produit le même résultat.

XIII. — Les changements de position de la tête et du corps produisent des modifications dans la direction du nystagmus.

XIV. — Le nystagmus calorique n'est pas le résultat de l'excitation des nerfs sensitifs du domaine de l'oreille, ainsi que le montre l'inefficacité de leur section ni celui d'une excitation cérébrale directe par pénétration du liquide dans les espaces sous-duraux.

XV. — Le nystagmus calorique n'est pas fonction de réactions vaso-motrices siégeant dans le conduit et dans la caisse. Il n'y a pas de déséquilibre entre les canaux semi-circulaires, pas plus qu'entre les noyaux de DEITERS.

XVI. — Nous admettons avec BARANY, HAUTANT, etc... que le nystagmus calorique est dû à la production dans les canaux semi-circulaires d'un courant endolymphatique excitant les terminaisons nerveuses ampullaires et produisant, suivant le sens de ce courant, un nystagmus dirigé dans un sens correspondant. Mais nous pensons qu'il s'agit d'un changement moléculaire ou de densité plutôt que d'un courant endolymphatique vrai.

En résumé :

1° Le nystagmus, qu'il soit mécanique, rotatoire, galvanique ou calorique est la signature de l'excitation de l'appareil vestibulaire ;

2° Le nystagmus calorique ou épreuve de BARANY n'est dû ni à l'irritation des nerfs sensitifs du domaine auriculaire, ni à un déséquilibre entre les canaux semi-circulaires par réactions vaso-motrices, ni à un déséquilibre entre les noyaux de DEITERS ;

3° Nous pensons avec BARANY, HAUTANT, etc... que le nystagmus calorique est dû sinon à un courant endolymphatique vrai, du moins à des variations de densité ou à des changements moléculaires qui se produisent dans l'endolymphe.

Vu :

LE DOYEN,
L. HUGOUNENQ.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
D LANNOIS.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 16 juin 1914.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ
P. JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGINSKI, Über die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths (*Biologische Centralblatt*, 1881).
- BARANY, Untersuchungen über den vom Vestibularapparat ausgelösten rythmischen Nystagmus (*Monatschrift für Ohrenh.*, 1906).
- Weitere Untersuchungen über den vom Vestibularapparat ausgelösten rythmischen Nystagmus (*Monatschrift für Ohrenh.*, 1907).
 - Über die vom Ohrlabyrinth ausgelöste Gegenrollung der Augen (*Archiv für Ohrenh.*, Bd LXVIII, H. 1 et 2).
 - Die Untersuchungen der reflektorischen und optischen Augenbewegungen (*Münch. med. Woch.*, 1907).
- BERTHOLD, Über die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths (*Arch. für Ohrenh.*, Bd IX, 1874).
- BONNIER (Pierre), Rapport entre l'appareil ampullaire et les centres oculo-moteurs (*Revue Neurologique*, 1895).
- BÖTTCHER, Über die Durchschneidung der Bogengänge des Ohrlabyrinths (*Arch. für Ohrenh.*, Bd IX, 1874).
- BREUER, Über die Funktion der Bogengänge des Ohrlabyrinths (*Wiener med. Jahrbücher*, 1874, H. 1).
- Beiträge zur Lehre vom statischen Sinne (*Wiener med. Jahrbücher*, 1875).
 - Neue Versuche an der Ohrbogengänge (*Pflüger's Archiv*, 1899, Bd XLIV).
- CHANOINE-DAVRANCHES, *le Nystagmus calorique dans les suppurations auriculaires* (thèse de Paris, 1909-1910).
- COUTELA, *Physiologie et pathologie des mouvements associés des globes oculaires* (thèse de Paris, 1908).
- CRUM BROWN, On the sense of rotation and the anatomy and physiology of the semi-circular canals (*Journal of Anatomy and Physiology*, Bd VIII).

- DE CYON, *l'Oreille organe d'orientation dans le temps et dans l'espace*, Félix Alcan, 1911.
- ESCAT, *Technique oto-rhino-laryngologique*, Maloine, 1911.
- EWALD, Zur Physiologie der Bogengänge (*Pflüger's Archiv*, 1889, Bd XLI et XLIV).
- *Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus Octavus*, Wiesbaden, 1892.
- FLOURENS, *Recherches expérimentales sur les propriétés et fonctions du système nerveux des vertébrés*, Paris, 1842.
- GOLTZ, Über die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinths (*Archiv für Physiologie*, 1870, Bd III).
- HAUTANT, Examen fonctionnel des canaux semi-circulaires par le réflexe nystagmique (*Annales des maladies de l'oreille*, septembre 1908).
- Les indications de la trépanation labyrinthique (*Annales des maladies de l'oreille*, mars 1914).
- HESSLER, Zur Funktion der Halbzirkenförmigen Kanäle (*Archiv für Ohrenheilkunde*, 1882, Bd XVIII).
- HÖGYES, Der Nervenmechanismus der assoziierten Augenbewegungen (*Biologische Centralblatt*, 1881).
- Über die wahren Ursachen der Schwindelerscheinungen bei Druckerhöhung in der Paukenhöhle (*Pflüger's Archiv*, 1881, Bd XXVI).
- KUBO, Über die vom N. acusticus ausgelösten Augenbewegungen (*Pflüger's Archiv*, 1906, Bd CXIV).
- LAUTMANN, Examen fonctionnel de l'appareil vestibulaire (*Annales des maladies de l'oreille*, 1912).
- LEMAITRE et HALPHEN, Nystagmus et oreille interne (*Annales des maladies de l'oreille*, 1908).
- LERMOYEZ et HAUTANT, le Nystagmus vestibulaire calorique (*Presse Médicale*, 1911, p. 361).
- LOMBARD et HALPHEN, le Réflexe nystagmique provoqué (*Progress Medical*, 1908).
- LUCAE, Über die Druckverhältnisse des innern Ohres (*Archiv für Ohrenheilkunde*, Bd IV).
- Anatomisch-physiologische Beiträge zur Ohrenheilkunde (*Virchow's Archiv*, 1863, Bd XXIX).
- Über optischen Schwindel bei Druckerhöhung im der Paukenhöhle (*Archiv für Ohrenheilkunde*, 1881, Bd VIII).

- MACH, *Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen*, Leipzig, 1875.
- MARKOWSKI, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths (*Pflüger's Archiv*, 1903, Bd XCIV).
- MORAT et DOYON, Physiologie des organes des sens (*Traité de Physiologie*, t. V).
- PIÉTRI et MAUPETIT, le Réflexe nystagmique provoqué (*Revue hebdomadaire de Laryngologie*, novembre 1908).
- PIÉTRI, le Nystagmus rythmique provoqué dans ses rapports avec les suppurations labyrinthiques (*Journal de Médecine de Bordeaux*, avril 1908).
- POIRIER et CHARPY, *Anatomie humaine*.
- SPAMER, Experimenteller und kritischer Beitrag zur Physiologie der Halbzirkelförmige Kanäle (*Pflüger's Archiv*, 1881, Bd XXI).
- TESTUT, *Traité d'Anatomie humaine*, 1908.
- URBANTSCHITSCH, Ueber die Beeinflussung Gesichtsempfindungen (*Pflüger's Archiv*, 1903, Bd XCIV).
- VON STEIN, *Die Funktionen der einzelnen Teile des Ohrlabyrinths*, Iéna, Gustav Fischer, 1894.
-

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION.	11
CHAPITRE PREMIER	15
§ I. Résumé anatomique de l'oreille interne	15
§ II. Innervation du labyrinthe.	16
§ III. Aperçu physiologique des canaux semi-circulaires	19
CHAPITRE II. — Le nystagmus provoqué	23
§ I. Définition du nystagmus	23
§ II. Production du nystagmus vestibulaire provoqué.	25
§ III. Lieu d'origine et point de départ du réflexe	27
§ IV. Eléments de constitution de l'arc réflexe	29
CHAPITRE III. — Le nystagmus calorique	30
§ I. Historique	30
§ II. Méthode de recherche du nystagmus calorique	31
§ III. Dénomination du nystagmus ainsi produit	34
§ IV. Phénomènes concomitants au nystagmus calorique	34
§ V. Des variations du nystagmus calorique	35
CHAPITRE IV. — Expériences	37
§ I. Expérimentation	38
CHAPITRE V. — Théories du nystagmus calorique	49
Théorie du mouvement endolymphatique	56
CONCLUSIONS	61
BIBLIOGRAPHIE.	65

